



CONFÉDÉRATION SUISSE

BUREAU FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

Classification Internationale:

G 01 n 1/24

Numéro de la demande:

15350/67

Date de dépôt:

2 novembre 1967, 17 h

Priorité:

Grande-Bretagne,  
12 novembre 1966  
(31289/66)

Brevet délivré le

28 février 1971

Exposé d'invention publié le

15 avril 1971

N

## BREVET PRINCIPAL

Gallaher Limited, Londres (Grande-Bretagne)

Machine à fumer les cigarettes

Thomas Caughey, Belfast (Irlande du Nord, Grande-Bretagne), et Henri Baumgartner, Bernex (Suisse),  
sont mentionnés comme étant les inventeurs

1

La présente invention a pour objet une machine à fumer les cigarettes. Une telle machine peut être utilisée pour les essais de taux de combustion et de qualité des cigarettes et pour produire une fumée dans des conditions qui sont aussi naturelles que possible pour l'analyse et l'expérimentation sur l'animal par inhalation.

Une machine connue de ce type comprend un certain nombre de porte-cigarette tubulaires monté sur une tubulure commune dans laquelle on peut faire le vide, de sorte que lors du fonctionnement de l'air est aspiré continuellement ou par intervalles à travers les cigarettes montées sur les porte-cigarette et dans le tubulure. Cette machine convient bien pour produire rapidement une grande quantité de fumée, mais elle n'est pas suffisamment précisée en vue des analyses parce que les cigarettes ne sont pas toutes fumées exactement de la même façon. Par exemple, la chute de pression à travers les différentes cigarettes quand une bouffée est aspirée peut dépendre des positions relatives des différents porte-cigarette portés par la tubulure.

Une machine connue qui fume les cigarettes dans des conditions exactement définies comprend un certain nombre de porte-cigarette statiques, couplés chacun par une soupape électromagnétique à une source de vide, la pression du vide et l'ouverture et la fermeture des soupapes pouvant être commandées. Une soupape séparée étant nécessaire pour chaque porte-cigarette, la machine est encombrante et complexe, et même impossible à construire si elle doit comprendre un grand nombre de porte-cigarette permettant de fumer un grand nombre de cigarettes, pour des essais à grande échelle destinés à produire des quantités importantes de condensat de fumée en vue de l'analyse.

Pour essayer de surmonter les difficultés rencontrées quand on veut fumer un grand nombre de cigarettes simultanément et dans des conditions analytiques, on a proposé une machine comprenant une tête

2

de fumée rotative qui peut tourner pas à pas autour d'un axe horizontal en regard d'une lumière à travers laquelle un vide est appliqué. Un certain nombre de porte-cigarette s'étendent axialement depuis la tête dans un plan vertical commun et quand la tête tourne les porte-cigarette se déplacent successivement pour venir communiquer avec la lumière, de sorte que des bouffées sont aspirées successivement à travers les cigarettes montées dans les porte-cigarette. Les cigarettes continuent à brûler lentement entre les bouffées. Cette machine, bien que surmontant certains inconvénients des machines antérieures, ne donne pas satisfaction parce que lorsque la tête se déplace à chaque pas pour aligner le prochain porte-cigarette avec la lumière de vide, après chaque bouffée, les cigarettes sont soumises à une accélération rapide qui influence le taux de combustion et perturbe aussi la combustion naturelle lente des autres cigarettes. La fumée produite par les cigarettes disposées à chaque instant dans les porte-cigarette placés à la base de la tête s'élève en contact avec les cigarettes en combustion lente disposées à un niveau supérieur et par conséquent les cigarettes au plus haut niveau brûlent dans une atmosphère qui est anormalement chaude et enfumée, d'où il s'ensuit que les cigarettes ne sont pas brûlées dans une atmosphère d'air pur mais plutôt dans une atmosphère chaude contaminée par le courant de fumée latéral d'une composition différente de la fumée normale.

L'invention a pour but de fournir machine ne présentant ces inconvénients. La machine à fumer faisant l'objet de l'invention est caractérisée en ce qu'elle comprend une tête comportant un anneau de porte-cigarette destinés à supporter les cigarettes de façon qu'elles s'étendent pratiquement radialement vers l'extérieur depuis la tête, et tournant de façon continue autour d'un axe vertical pour aligner successivement une série de conduits de fumée qu'elle renferme chacun communiquant avec l'intérieur d'un porte-cigarette, avec une ouverture d'aspiration à laquelle un vide est appliqué, afin de tirer une bouffée tour à tour

à travers chaque cigarette montée dans un porte-cigrette.

Les porte-cigrette étant agencés de façon que les cigarettes s'étendent pratiquement vers l'extérieur dans un plan radial, la fumée et la chaleur d'une cigarette ne peut pas gêner de façon appréciable la combustion des autres cigarettes. En outre, comme la tête tourne de façon continue, les cigarettes ne subissent pas de secousses.

Le dessin annexé représente, à titre d'exemple, deux formes d'exécution de la machine objet de l'invention:

La fig. 1 est une vue en plan de la première forme d'exécution,

la fig. 2 est une vue prise selon la flèche II de la fig. 1,

la fig. 3 est une coupe selon III-III de la fig. 1,

la fig. 4 est une vue prise selon la flèche IV de la fig. 1,

la fig. 5 est une vue prise selon la flèche V de la fig. 1,

la fig. 6 est un schéma du circuit de vide de cette forme d'exécution,

la fig. 7 est le schéma électrique du circuit de commande de cette forme d'exécution,

la fig. 8 est une vue en plan partielle de la seconde forme d'exécution,

la fig. 9 est une coupe selon IX-IX de la fig. 8,

la fig. 10 est une vue en perspective d'un dispositif que comprend cette seconde forme d'exécution,

la fig. 11 est une vue semblable à celle de la fig. 10 montrant une autre position de certains éléments,

la fig. 12 est une coupe selon XII-XII de la fig. 8,

la fig. 13 est une coupe selon XIII-XIII de la fig. 8,

la fig. 14 est une coupe selon XIV-XIV de la fig. 8, et

la fig. 15 est un diagramme illustrant le fonctionnement de cette forme d'exécution.

La machine représentée aux fig. 1 à 7 comprend une chambre cylindrique 16 montée sur des pieds 17 et comportant un couvercle s'ajustant étroitement sur la chambre et constituant une tête 18. La chambre 16 présente une ouverture de drainage qui est utilisée pour son nettoyage. La tête 18 supporte vingt-cinq porte-cigrette 19 équidistants, au moyen de conduits tubulaires individuels 20 qui sont courbes afin que les porte-cigrette 19 recouvrent un cendrier annulaire 21. Chaque porte-cigrette 19 comprend deux disques de caoutchouc flexible 22 qui sont séparés par des pièces d'espacement 23, les disques et ces pièces étant rete-

nues dans le porte-cigrette 19 par une pièce à gorge chanfreinée 24 qui est vissée dans le porte-cigrette. Une cigarette 25 peut être passée à travers la pièce 24 dans le porte-cigrette jusqu'à ce qu'elle bute contre un mince fil métallique 24a à l'extrémité interne du porte-cigrette. La cigarette est ainsi serrée contre les bords périphériques internes des disques 22. Ces disques peuvent être remplacés par d'autres d'un diamètre interne différent pour recevoir des cigarettes d'un diamètre différent. Les conduits tubulaires 20 débouchent à leur extrémité inférieure dans des conduits de fumée circulaires 26 qui s'étendent vers le bas à travers la tête 18 et débouchent à la surface inférieure de la tête dans un anneau de lumières formées dans une surface inférieure dressée d'une saillie annulaire 27 sur la face inférieure de la tête 18. Celle-ci tourne de façon continue dans le sens lévogyre en la regardant depuis dessus (fig. 1), à la vitesse d'un tour par minute, sous l'action d'un moteur électrique 28 et par l'intermédiaire d'un engrenage de réduction à roue et vis sans fin, d'un rapport d'engrenage de 25:1, et d'un arbre 30 qui passe dans des paliers 31 dans le fond de la chambre 16 et dans une tourelle fixe 32. L'arbre 30 est fixé rigidement à un disque 32a auquel la tête 18 est vissée. L'arbre 30 forme lui-même la pièce de sortie d'un embrayage par lequel l'arbre est entraîné depuis la vis sans fin du réducteur 29. La pièce d'entrée de cet embrayage comprend une partie creuse 33 qui est rigidement fixée concentriquement à la roue du réducteur et porte un galet 34 qui est poussé par un ressort dans une rainure axiale 35 ménagée dans l'arbre 30 pour engager l'embrayage.

Le ressort qui pousse le galet 34 dans la rainure 35 est suffisamment fort pour maintenir l'embrayage engagé pendant la rotation normale de la tête 18. Toutefois, le galet 34 sortira de la rainure 35 en produisant le dégagement de l'embrayage quand la tête 18 rencontre un obstacle ou quand elle est retenue ou obligée à la main de tourner à une vitesse différente de celle à laquelle elle est normalement entraînée. Quand l'embrayage est dégagé, la machine est automatiquement rendue inopérante au moyen d'un interrupteur 36 monté sur une cuvette 37 fixée rigidement à la partie creuse 33. L'interrupteur 36 est commandé au moyen d'un aimant 38 porté par un bras 39 se projetant à l'extérieur depuis un collier 40 qui est serré de façon rigide sur l'arbre 30 et tourne avec ce dernier. Quand et seulement quand l'embrayage est engagé, l'aimant 38 actionne l'interrupteur 36 et le signal résultant est transmis à la partie fixe de la machine par l'intermédiaire de balais à ressort 41 qui frottent sur des anneaux de carbone 42 s'étendant autour de la base de la cuvette 37.

Quand la tête 18 tourne, la saillie annulaire 27 balaie deux surfaces de glissement fixes et forment un joint avec elles. La première surface de glissement est formée par un tampon 43 de polytétrafluoréthylène placé à la partie supérieure d'un tube à bride 44 qui s'étend vers le bas à travers la paroi de fond de la chambre 16 et qui est supporté de façon que le tampon 43 soit sollicité élastiquement vers le haut en engagement avec la saillie 27 par un soufflet 45 en acier inoxydable. Le tube 44 est gainé dans un manchon dont l'extrémité inférieure est constituée par un embout tronconique 46 qui est raccordé par un tuyau flexible 47 à une unité de commande séparée, non représentée, contenant un dispositif de vide et d'autres com-

mandes de la machine. Le tuyau comprend au moins un récipient d'extraction contenant un matériau absorbant pour filtrer les constituants de la fumée à travers le Une ouverture d'aspiration 48 est formée à travers le centre du tampon 44, alignée avec l'intérieur du tube 44 et avec l'anneau de lumière. L'ouverture 48 est allongée selon la circonférence de l'anneau des lumières (fig. 1). Quand la tête 18 tourne, les lumières s'alignent tour à tour avec l'ouverture d'aspiration 48 et, pendant une période au cours de laquelle la totalité de la lumière communique avec l'ouverture d'aspiration, une soupape de coupure dans le tuyau 47 s'ouvre et applique un vide au porte-cigarette 19 correspondant pour aspirer de l'air à travers le tuyau 47. La soupape de coupure dans le tuyau 47 est ouverte et fermée sous la commande de deux cames 49 à détente qui sont montées sur le même axe que la vis sans fin du réducteur 29 et tournent par conséquent vingt-cinq fois plus vite que la tête 18, soit à raison d'un tour par cycle de fumée quand il y a vingt-cinq porte-cigarette 19. Les cames coopèrent avec des suiveurs 50 qui actionnent des interrupteurs électriques et commandent ainsi la soupape de coupure actionnée par solénoïde. Les positions angulaires des cames 49 l'une par rapport à l'autre peuvent être réglées et de cette façon un temps de bouffée peut être facilement réglé, dans certaines limites, à toute valeur donnée. Dans cette machine, le vide est appliqué à chaque porte-cigarette tour à tour pendant une période de deux secondes de sorte qu'une bouffée de deux secondes est aspirée de chaque porte-cigarette chaque minute. Pour les cinquante-huit secondes restantes, la cigarette se consume lentement tandis que la lumière correspondante communique avec l'intérieur de la chambre 16 et par là avec l'atmosphère à travers un ensemble de drainage et de ventilation 50a dans le plancher de la chambre 16. Dans ce cas, le procédé est à circuit de fumée «ouvert», mais la machine peut être convertie pour un procédé à circuit de fumée «fermé» si on le désire en utilisant un anneau complètement supporté de polytétrafluoréthylène dans lequel l'ouverture d'aspiration 48 et une ouverture de pression 67 sont ménagées. Les lumières ne s'ouvrent ainsi jamais dans la chambre 16. L'interrupteur 36 agit en série avec les interrupteurs commandés par les cames de manière que lorsque l'embranchement par lequel l'arbre 30 est entraîné n'est pas engagé, la soupape de coupure dans le tuyau 47 ne puisse s'ouvrir, empêchant ainsi qu'une succession rapide de bouffées soient aspirées d'une cigarette disposée en position de fumée.

Le dispositif pneumatique de l'unité de commande est représenté à la fig. 6. Le circuit comprend une pompe à vide 51 entraînée électriquement, connectée par une soupape 60 à un contrôleur d'écoulement différentiel 52 qui maintient un écoulement de gaz stable dans le circuit, le débit réel de l'écoulement étant commandé par une soupape 59.

La soupape 60 est utilisée pour régler le dispositif à un vide donné. Le contrôleur d'écoulement 52 est à son tour connecté par un débit-mètre 53 à des soupapes de libération 54 et de fumée 55 actionnées par solénoïdes, la soupape 55 étant celle citée précédemment comme soupape de coupure dans le tuyau 47. Un filtre de sûreté 56 est monté dans le tuyau 47 en amont de la soupape 55. La basse pression dans le circuit est mesurée par un manomètre 57 et la lecture est maintenue pratiquement constante puisque l'une des

soupapes 54 et 55 est toujours ouverte quand l'autre est fermée. Ainsi, pendant une bouffée de deux secondes, la soupape 55 est ouverte et la soupape 54 fermée, et entre les bouffées la soupape 54 est ouverte et la soupape 55 fermée. Une autre soupape 58 en amont de la soupape 54 équilibre toute restriction dans le courant d'air qui peut être produite par une masse de fumée particulière et par conséquent une lecture stable continue est maintenue sur le débit-mètre 53. Le temps d'une bouffée et le taux des bouffées déterminent le volume réel de bouffées.

La machine comprend un dispositif pour l'éjection automatique d'un bout de cigarette brûlée hors d'un porte-cigarette 19 et pour la recharge du porte-cigarette avec une nouvelle cigarette, quand la machine fonctionne de façon continue. Initialement, les porte-cigarette sont chargés à la main, mais ensuite, quand une cigarette a été brûlée jusqu'à une longueur de bout donnée, ce fait est détecté par un thermo-couple 61 sensible à la chaleur radiée à partir de la pointe allumée de la cigarette qui passe, seulement quand cette extrémité est immédiatement adjacente au thermocouple 61. Quand il répond à cette chaleur, le thermocouple 61 envoie un signal le long d'une ligne 62 à l'unité de commande, qui conditionne et actionne un mécanisme d'éjection. Ce dernier comprend une surface de frottement fixe formée par un tampon 63 de polytétrafluoréthylène qui est disposé sur un tube à bride 64 supporté par un soufflet 65 en acier inoxydable dans la chambre 16, ces éléments étant semblables aux éléments 43, 44 et 45 déjà décrits. L'extrémité inférieure du tube 64 est couplée à un tuyau 66 qui mène par une soupape de coupure à une source d'air comprimé dans l'unité de commande. Le centre du tampon 63 présente l'ouverture de pression 67 qui est alignée avec l'anneau de lumières dans la tête et qui est par conséquent amenée successivement en communication avec les porte-cigarette 19 quand la tête 18 tourne. Un anneau de cames sphériques 68 est monté sur la face inférieure de la tête 18 et, quand la tête tourne, les cames 68 abaissent successivement des galets 69 et 70 et actionnent des interrupteurs correspondants 71 et 72. La première fois que l'interrupteur 72 est actionné après réponse du thermocouple 61, cet interrupteur 72 déclenche le mécanisme d'éjection en ouvrant la soupape dans le tuyau 66 et produisant un courant d'air à travers le tube 64 vers le porte-cigarette 19 qui porte le bout obligeant le thermocouple 61 à réagir, quand la lumière de fumée conduisant au porte-cigarette 19 vient ensuite en alignement avec l'ouverture de pression 67. Le courant d'air produit l'éjection du bout hors du porte-cigarette 19 dans une glissière et dans un récipient contenant de l'eau ou du gaz carbonique solide où le bout est éteint.

Le porte-cigarette vide est alors chargé automatiquement avec une nouvelle cigarette 25 à partir d'une trémie 73. Les cigarettes 25 dans cette trémie tombent le long d'un canal de guidage 74 vers une station de charge 75 qui peut être alimentée en air comprimé, à partir de la même source qui alimente le tuyau 66, sous la commande d'une soupape 76 à solénoïde. Une opération de charge est déclenchée par suite d'un signal reçu du thermocouple 61 et lors du fonctionnement de l'interrupteur 71. Quand le porte-cigarette qui portait précédemment le bout produisant la réponse du thermocouple atteint une position alignée avec la station de charge 75, l'interrupteur 71 déclenche un

mécanisme de charge de sorte que la soupape 76 s'ouvre et que la nouvelle cigarette 25 est soufflée le long de la station 75 dans le porte-cigarette pour le recharger.

On voit à la fig. 1 que l'ouverture de pression 67 est à mi-distance de deux conduits de fumée 26 quand un porte-cigarette 19 est aligné avec la station de charge 75. Il s'ensuit que la source d'air comprimé ne peut jamais être sollicitée à envoyer simultanément des impulsions d'air pour l'éjection du bout et pour la charge de la cigarette.

La cigarette nouvellement chargée est allumée dès que le porte-cigarette correspondant atteint sa position de fumée. Un brûleur à gaz 78 en céramique est monté sur une console réglable 77 dans la position de fumée et il est alimenté de façon continue en gaz par un tuyau 79. La forme et la disposition de la tuyère de sortie du brûleur 78 et son aération sont telles que le brûleur brûle continuellement avec une flamme plane 80, cette flamme étant tangentielle au cercle de base tracé par les extrémités des nouvelles cigarettes. Quand une bouffée est aspirée dans la position de fumée à travers la nouvelle cigarette, l'extrémité de la cigarette touche juste la flamme 80 et la cigarette est allumée. Lors des tours suivants de la tête, après que la cigarette a brûlé lentement pendant au moins un tour, l'extrémité de la cigarette est suffisamment espacée de la flamme 80 pour ne pas être affectée par la chaleur de la flamme.

Le circuit électronique commandant les mécanismes d'éjection et de recherche est représenté à la fig. 7. Lors de la réponse du thermocouple 61, un signal passe dans un amplificateur couplé à courant continu 81 et un déclencheur de Schmitt 82, vers un amplificateur à relais et un relais 83 qui, quand il est excité, ferme le contact 84 du relais 83, déclenchant une minuterie 85 d'une courte durée de 0,75 seconde. Si, pendant que la minuterie est encore en fonction, l'interrupteur 72 d'éjection est actionné et fermé, le signal passe dans une autre minuterie 86 à courte durée de 0,3 seconde qui, pendant cette période de 0,3 seconde, excite un amplificateur à relais et un relais 87. Le fonctionnement de ce relais ferme l'interrupteur 88 et excite un relais d'éjection asservi 89 qui, à son tour, ferme les interrupteurs 90 et 91. La fermeture de l'interrupteur 91 ouvre la soupape à solénoïde dans le tuyau 66 et permet à une impulsion d'air comprimé de passer à travers le tuyau 64 pour éjecter le bout hors du porte-cigarette 19. A la fin de cette seconde période de 0,3 seconde, quand la minuterie 86 s'arrête, les interrupteurs 88, 90 et 91 s'ouvrent à nouveau et la soupape de coupure dans le tuyau 66 se referme. Quand l'interrupteur 90 se ferme, il excite un unisélecteur 92 qui met en marche l'une ou l'autre de quatre minuteries 93 à longue durée. Il est nécessaire de disposer de cet ensemble de quatre minuteries 93 parce qu'à tout instant le thermocouple 61 peut répondre jusqu'à quatre fois avant que le porte-cigarette portant le bout produisant la première réponse ait atteint la station de charge 75 et le circuit doit être capable de mémoriser la nécessité de recharger jusqu'à quatre porte-cigarette avec une nouvelle cigarette. Quand l'une des minuteries 93 s'arrête, elle actionne un circuit d'Eccles-Jordan 94 qui fait à son tour passer un signal à travers un détecteur et amplificateur d'impulsions 95 pour mettre en marche une minuterie 96 à courte durée de 0,75 seconde. Si pendant le fonctionnement de cette minuterie 96 l'interrupteur de charge

71 se ferme, un signal passe à une nouvelle minuterie 97 à courte durée de 0,3 seconde qui excite un amplificateur à relais et un relais 98. Ce relais à son tour ferme un interrupteur 99 qui excite un relais de charge asservi 100. L'excitation du relais 100 entraîne la fermeture d'un contact 101 qui produit des ouvertures de la soupape 76 pendant 0,3 seconde jusqu'à ce que la minuterie 97 s'arrête, et produit ainsi un souffle d'air de 0,3 seconde pour souffler une cigarette fraîche le long de la station de chargement 75 dans le porte-cigarette aligné avec cette station.

La machine représentée aux fig. 8 à 15 comprend un cadre de base 110 qui est monté sur une base 111. Une tête circulaire 112 est montée à la partie supérieure du cadre 110 et tourne de façon continue dans le sens dextrogyre quand elle est vue par dessus. Dans l'action d'un moteur 113 et par l'intermédiaire d'une broche 114 qui passe à travers le cadre 110 dans un joint 115. La tête 112 peut glisser sur la broche 114 à laquelle elle est maintenue par une clavette, le poids de la tête 112 étant supporté pendant la rotation par trois tampons de carbone 116, 117 et 118 et par un anneau de carbone 119 constituant des surfaces de glissement fixes.

Trente porte-cigarette 120 sont vissés dans la tête 118 en formant un anneau, les porte-cigarette étant également espacés les uns des autres et communiquant avec des conduits de fumée séparés 121 qui débouchent par des lumières 122 dans la surface inférieure de la tête. Chaque porte-cigarette 120 comporte à son entrée un disque annulaire flexible 123 en caoutchouc à travers lequel une cigarette 124 peut être poussée dans le porte-cigarette 120, ce disque 123 formant un joint autour de la cigarette.

Une ouverture d'aspiration centrale 125 dans le tampon 116 est alignée avec le cercle des lumières 122. L'ouverture 125 communique par un conduit de vide 126 avec une pompe 127 entraînée par un moteur électrique 128 et qui évacue continuellement le conduit 126. La tête 112 tourne à raison d'un tour par minute et comme les lumières 122 passent tour à tour sur l'ouverture 125, une bouffée de deux secondes est aspirée à travers chaque cigarette allumée dans le porte-cigarette correspondant. La fumée provenant de toutes les cigarettes est aspirée à travers la pompe 127 et envoyée dans un distributeur de gaz. Entre les bouffées, les lumières de fumée s'ouvrent dans une chambre 130a comportant des conduits de ventilation 130b, la chambre étant formée entre la tête 112 et la base 110 pour permettre aux cigarettes de brûler lentement et librement à la pression atmosphérique.

Trente cages pour animaux 131 constituent, à l'exception de panneaux frontaux amovibles séparés 132, une seule pièce annulaire en matière plastique avec un anneau 134. Cet anneau présente une surface interne tronconique qui repose sur une surface tronconique complémentaire au bord de la tête 112. Un anneau de verre 133 qui recouvre les cages et forme un cendrier est monté par son bord périphérique interne 135 qui repose sur un épaulement annulaire 136 du bord de la tête 112. De cette façon, l'anneau de verre 133 et l'ensemble des cages peuvent être facilement soulevés au-dessus de la tête et remplacés, et quand la tête tourne, ils tournent avec elle.

Chaque cage 131 est divisée par une cloison 137 en un compartiment de «corps» 138 et un compartiment de «nez» 139. La cloison 137 présente une

ouverture centrale 140 de sorte que lorsque un animal 141, un hamster par exemple, est placé dans la cage 131, son nez passe à travers l'ouverture 140 dans le compartiment 139.

L'anneau 134 comprend des conduits de gaz 142 et d'échappement 143 similaires dans sa surface conique, un conduit de gaz et un conduit d'échappement conduisant dans le compartiment de nez 139 de chaque cage. Quand l'ensemble des cages est correctement monté sur la tête 112, chaque conduit de gaz 142 dans l'anneau 134 communique avec un conduit de gaz correspondant 142a dans la surface conique de la tête et est joint à ce dernier par une rondelle flexible 144. De même, chaque conduit d'échappement 143 dans l'anneau 134 communique avec un conduit 143a correspondant dans la tête et est joint à ce conduit d'échappement. Les conduits de gaz et d'échappement 142a et 143a dans la tête débouchent respectivement dans des anneaux de lumières concentriques interne et externe ménagés dans une surface annulaire 146 qui balaie l'anneau de carbone 119. Les lumières aux extrémités des conduits de gaz 142a sont alignées avec un canal circulaire interne discontinu qui est divisé en segments par des fentes 147, 148 et 149 avec lesquelles chaque lumière reste en communication pendant des périodes de cinquante-quatre secondes, quatre secondes et deux secondes, respectivement, pendant chaque révolution. On comprend que le rayon de chaque lumière et la largeur de chaque segment sont telles qu'une lumière se déplace pour communiquer avec la prochaine fente immédiatement après avoir quitté la fente précédente. De la même façon, les lumières aux extrémités des conduits d'échappement 143a sont alignées avec un canal circulaire externe discontinu 150 qui est interrompu de façon à présenter seulement un segment 151. Un collecteur tubulaire interne 152 s'étend autour et au-dessous du cadre 110 et il est connecté à la fente 147 par intervalles au moyen de connexions 153. Un collecteur tubulaire externe 154 est connecté par intervalles à la fente 150 par des connexions 155. Les collecteurs 152 et 154 sont couplés au distributeur de gaz.

Le distributeur de gaz et l'arrangement des fentes dans l'anneau de carbone 119 permettent d'effectuer une grande variété d'expériences. Ils permettent d'envoyer de la fumée ou de l'air pollué par de la fumée, des aérosols ou de la poussière aux compartiments de nez 139 des cages pendant des périodes de temps données, et de balayer les cages avec de l'air frais. Les commandes essentielles du dispositif de distribution sont constituées par deux broches 156 et 157 qui peuvent être tournées à la main et qui commandent des soupapes séparées 158 et 159 montées dans un bloc de soupapes 160 fixé à la base du cadre 110. Les broches commandent aussi des sélecteurs d'air simultanément avec le fonctionnement de ces soupapes. La soupape 159 permet le passage de la fumée, d'air chargé d'aérosol ou d'air chargé de poussière vers la soupape supérieure 158 qui dirige le gaz dans l'une ou l'autre des fentes 147, 148 et 149, la première à travers le collecteur 152.

Le fonctionnement du distributeur de gaz est le suivant. Un ventilateur 161 aspire de l'air à travers un filtre 162 et l'envoie à travers un régulateur de pression 163 et un débit-mètre 164 vers un sélecteur d'air supérieur 165 qui est commandé synchroniquement avec la soupape 158. La broche 156 présente deux positions distantes de 90° et la broche 157 trois posi-

tions, soit une position centrale et deux positions situées respectivement dans le sens lévogyre et dans le sens dextrogyre à 90° de la position centrale. Quand la broche supérieure 156 est dans sa position lévogyre, les gaz pollués atteignent la soupape 158 par une conduite 166 sont dirigés à travers un conduit 167 vers la fente 148 correspondant à quatre secondes, et à travers une conduite 174 vers le tube collecteur 152 et de là à la fente 147 correspondant à cinquante-quatre secondes. En même temps, l'air atteignant le sélecteur 165 est dirigé à travers des conduites 168 et 169 vers un sélecteur d'air inférieur 170. Si la broche supérieure 156 est dans sa position lévogyre, les gaz atteignant la soupape 158 à travers la conduite 166 sont dirigés le long d'un conduit 171 qui mène à la fente 149 correspondant à deux secondes. En même temps, l'air atteignant le sélecteur supérieur 165 est dirigé le long d'un tuyau 172 et d'un conduit 173 directement à la fente 147 correspondant à cinquante-quatre secondes.

Quand la broche inférieure 157 est dans sa position centrale, qui est la position de fonctionnement la plus usuelle dans une machine à fumer les cigarettes, la fumée atteint la soupape inférieure 159 à travers une conduite 176 à partir de la pompe 127 et la fumée passe le long de la conduite 166. En même temps, le sélecteur d'air inférieur 170, s'il reçoit de l'air le long de la conduite 169, dirige cet air le long d'une conduite 177 dans la conduite 166. Quand la broche inférieure 157 est tournée dans le sens dextrogyre, l'air reçu par le sélecteur inférieur 170 est dirigé le long d'une conduite 178 à travers un injecteur de poussière 179 et l'air pollué de poussière passe à travers la soupape 159 et dans la ligne 166. De même, quand la broche inférieure 157 est tournée dans sa position lévogyre, l'air reçu par le sélecteur 170 est dirigé le long d'une conduite 180 à travers un injecteur d'aérosol 181 et l'air pollué par cet aérosol passe à travers la soupape 159 dans la conduite 166.

On peut remarquer que l'air pollué de poussière ou d'aérosol peut être injecté seulement simultanément dans les fentes correspondant à quatre et cinquante-quatre secondes, car c'est seulement avec cette configuration de la soupape supérieure et du sélecteur d'air que l'air est envoyé au sélecteur d'air inférieur pour être utilisé au transport de la poussière ou de l'aérosol en arrière vers la soupape 158. En pratique cependant, cette possibilité est tout à fait suffisante.

Un ventilateur d'aspiration 182 tire continuellement de l'air du collecteur 154, et par conséquent de l'air pollué depuis les cages, à travers un filtre électrostatique 183, un filtre de coton 184 et un débit-mètre 185.

Bien que la machine puisse être utilisée pour des expériences d'inhalation avec de l'air pollué de poussière ou d'aérosol qui est injecté dans les cages par le distributeur de gaz à travers l'anneau discontinu interne de fentes et les conduits de gaz 142 et 142a, sans que des cigarettes soient fumées, l'usage le plus habituel de la machine est soit de recueillir le condensat de fumée à travers un conduit 130 par ailleurs fermé par un capuchon 129, pour des expériences de badigeonnage, soit d'assurer des expériences d'inhalation dans lesquelles la fumée ou de l'air pollué par de la fumée est envoyé aux animaux 141 dans les cages 131. Dans le premier cas, quand la machine est destinée à effectuer un travail analytique et à assurer une production de condensat, la pompe est retirée et l'ou-



verture 126 est fermée avec une plaque de joint. Un vide est appliqué au dispositif collecteur, par exemple une trappe à froid, et connecté au conduit 130.

Deux expériences d'inhalation de la fumée se sont révélées extrêmement utiles.

La première expérience concerne le procédé à «fumée directe» et implique l'inhalation de fumée fraîche et pure par les animaux pendant une courte période à chaque cycle. Pour le reste du cycle, les animaux respirent de l'air frais. Le procédé de fumée direct est effectué en plaçant les broches supérieure et inférieure 156, 157 dans leur position dextrogyre et centrale, respectivement. Dans ce cas, la fumée est dirigée à travers les conduits 176 et 166 au conduit 171 et de là dans la fente 149 correspondant à deux secondes. Rien n'est envoyé à la fente 148 correspondant à quatre secondes, mais de l'air frais est dirigé par la conduite 172 dans la fente 147 correspondant à cinquante-quatre secondes. Chaque animal reçoit par conséquent de la fumée pure pendant deux secondes chaque minute, puis pendant quatre secondes aucun gaz n'est reçu et enfin l'air est reçu pendant cinquante-quatre secondes. Pendant tout le cycle l'air est aspiré des cages par les conduits d'échappement 143 et 143a, la fente externe discontinue 150 et le collecteur 154.

La seconde expérience, qui concerne le procédé à «fumée indirecte», est effectuée en plaçant la broche inférieure 157 dans sa position centrale et la broche supérieure 156 dans sa position lévogyre. Dans ce cas, la fumée est dirigée le long des conduites 176 et 166 où elle est mélangée avec de l'air amené par les conduites 168, 169 et 177. Le mélange de fumée fraîche et d'air est dirigé par la soupape 158 à travers les conduits 167 et 174 et le collecteur 152 dans la fente 148 correspondant à quatre secondes et dans la fente 147 correspondant à cinquante-quatre secondes. Les animaux reçoivent ainsi de l'air chargé de fumée pendant cinquante-huit secondes chaque minute.

Une soupape 209 est montée dans la conduite 176 et, quand elle est actionnée, dirige la fumée aspirée par la pompe 127 dans une dérivation 210 pour l'analyse d'échantillons, pendant une période de deux secondes avant de revenir automatiquement à sa position initiale. De cette manière, un échantillon peut être prélevé rapidement sans gêner le réglage des commandes des expériences.

Quand la machine doit être utilisée pour fumer des cigarettes dans le but de produire de la fumée, les porte-cigarette 120 sont chargés avec des cigarettes 124, les bouts des cigarettes fumées sont éjectés et les porte-cigarette sont rechargés en nouvelles cigarettes, toutes ces opérations étant automatiques. Les dispositifs de détection des bouts, et de charge et d'allumage des cigarettes sont supportés par un support supérieur 206.

Le dispositif de détection des bouts est disposé dans une position angulaire S et comprend une console 186 montée sur le support et portant à son extrémité inférieure une tige 187 en porte-à-faux. Des tubes coaxiaux interne 188 et externe 189 sont montés sur cette tige. Le tube interne 188 porte à une extrémité un contact d'interrupteur 190 et à l'autre extrémité un cavalier 191 dans une position qui permet son engagement par l'anneau de porte-cigarette 120. Le tube externe 189 porte à une extrémité un contact d'interrupteur 192 et à l'autre extrémité un cavalier 193 qui chevauche les cigarettes 124 adjacentes au porte-ciga-

rette 120. Les cavaliers 191 et 193 agissent comme des contre-poids et tendent à faire tourner les tubes 188 et 189 de façon que les cavaliers tombent dans leur position inférieure. Quand les cavaliers 191 et 193 sont alignés axialement l'un avec l'autre dans leur position inférieure ou dans une autre position, les contacts d'interrupteur 190 et 192 sont séparés. Quand la tête 112 tourne, les cigarettes dans les porte-cigarette passent successivement devant le dispositif de détection des bouts et les cavaliers chevauchent en même temps les porte-cigarette 120 et les cigarettes 124, maintenant ainsi les contacts 190 et 192 séparés. Toutefois, quand une cigarette a brûlé jusqu'à une longueur de bout donnée, le cavalier 191 continue à chevaucher les porte-cigarette 120 mais le cavalier 193 passe à travers la cendre du bout en combustion d'une cigarette et ne peut être soulevé. Il se produit une rotation relative entre les tubes 188 et 189 et les contacts 190 et 192 sont rapprochés de façon à compléter un circuit électrique et produire un signal. Quand le porte-cigarette et le bout de cigarette qui a provoqué l'action du dispositif de détection viennent dans la position angulaire E, le signal assure l'ouverture d'une soupape commandée par solénoïde et permet à une impulsion d'air sous pression de passer à travers un conduit dans la base 110 similaire au conduit 126 et à travers une ouverture de pression centrale 194 dans le tampon de carbone 118. A ce moment, la lumière à l'extrémité du conduit de fumée menant au porte-cigarette portant le bout à éjecter est alignée avec l'ouverture de pression 194 et l'impulsion de pression d'air est dirigée vers ce porte-cigarette et souffle le bout de la cigarette brûlée en dehors du porte-cigarette.

Un dispositif de charge de cigarettes est disposé dans la position angulaire C. Ce dispositif comprend une trémie 195 du fond de laquelle les cigarettes sont déchargées entre des rouleaux 196 entraînés par un moteur 197, vers une station de charge 198 où elles sont poussées par un piston électro-pneumatique dans un porte-cigarette 120 vide disposé dans la position C. Le dispositif reconnaît photo-électriquement un porte-cigarette vide au moyen d'un mécanisme de détection porté par le support 206. Ce mécanisme comprend une cuvette 199 présentant dans sa paroi latérale un certain nombre de fentes 200, chacune correspondant à un porte-cigarette 120. La cuvette 199 peut tourner sur une broche 201 et est sollicitée vers le bas par un ressort 202, de sorte qu'un disque 203, vissé au fond de la cuvette, s'appuie contre un disque 205 et est claveté à ce disque, ce dernier étant vissé dans la tête 112. Ainsi la cuvette 199 tourne avec la tête et les fentes 200 sont alignées avec les porte-cigarette 120. Une lampe fixe 207 brille à travers chaque fente 200 quand la fente passe dans la position C. Si le porte-cigarette 120 est vide, la lumière tombe sur une photodiode 208 qui produit un signal pour déclencher le mécanisme de charge. Si le porte-cigarette n'est pas vide, la cigarette dans ce porte-cigarette interrompt le faisceau lumineux et la photodiode 208 n'est pas excitée.

La nouvelle cigarette est allumée quand elle atteint la position angulaire L, qui est la position de fumée où une bouffée est aspirée à travers la cigarette. Une flamme brûlant continuellement est disposée dans cette position L. La flamme est contenue pratiquement dans un plan et disposée tangentiellement au cercle de base tracé par les extrémités des cigarettes fraîches, de sorte qu'une nouvelle cigarette est allumée par la flamme

mais, dans les cycles suivants, cette flamme ne chauffe pas suffisamment l'extrémité en combustion de la cigarette quand celle-ci passe à nouveau dans la position L.

### REVENDEICATION

Machine à fumer les cigarettes, caractérisée en ce qu'elle comprend une tête comportant un anneau de porte-cigarette destiné à porter les cigarettes de façon qu'elles s'étendent radialement vers l'extérieur depuis la tête, et tournant de façon continue autour d'un axe vertical pour aligner successivement une série de conduits de fumée qu'elle renferme, chacun communiquant avec l'intérieur d'un porte-cigarette, avec une ouverture d'aspiration à laquelle un vide est appliqué, afin de tirer une bouffée tour à tour à travers chaque cigarette montée dans un porte-cigarette.

### SOUS-REVENDEICATIONS

1. Machine selon la revendication, caractérisée en ce que les conduits de fumée débouchent dans une surface annulaire de la tête, cette surface balayant une surface de glissement fixe dans laquelle l'ouverture d'aspiration est formée.

2. Machine selon la sous-revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comprend un mécanisme d'éjection des bouts comprenant une seconde surface de glissement fixe balayée par la surface annulaire et présentant une lumière de pression, cette dernière étant amenée successivement en communication avec les conduits de fumée et étant agencée, en fonctionnement, pour recevoir des impulsions de pression d'air de manière que les bouts de cigarettes brûlées soient éjectés des porte-cigarette par ces impulsions de pression d'air appliquées aux conduits de fumée correspondants à travers la lumière de pression.

3. Machine selon la sous-revendication 2, caractérisée en ce que le mécanisme d'éjection des bouts comprend un élément détecteur de la longueur des bouts, monté à proximité de l'anneau des porte-cigarette et sensible à un bout de cigarette passant devant lui si la cigarette a été brûlée à une longueur donnée, cet élément déclenchant alors un dispositif pour envoyer une impulsion de pression d'air à la lumière de pression quand le conduit de fumée conduisant au porte-cigarette portant ce bout communique ensuite avec cette lumière de pression, afin que le bout soit éjecté du porte-cigarette.

4. Machine selon la revendication, caractérisée en ce qu'elle comprend un dispositif d'allumage à gaz pour allumer automatiquement les nouvelles cigarettes montées dans les porte-cigarette, le dispositif d'allumage donnant une flamme plane verticale dont le plan est tangentiel au cercle de base tracé par les extrémités des nouvelles cigarettes montées dans les porte-cigarette et radialement espacé vers l'extérieur juste au-delà de ce cercle.

5. Machine selon la revendication, caractérisée en ce que la tête tourne sur une chambre présentant l'ouverture d'aspiration, les conduits de fumée débouchant dans la chambre pendant toute la période au cours de laquelle ils ne communiquent pas avec cette ouverture.

6. Machine selon la revendication, caractérisée en ce que chaque porte-cigarette comprend un disque annulaire flexible à travers lequel une cigarette est ajustée par poussée quand elle est insérée dans le porte-cigarette, ce disque formant un joint autour de la cigarette dans le porte-cigarette.

7. Machine selon la sous-revendication 6, caractérisée en ce que le disque annulaire est amovible afin de pouvoir être remplacé par un disque de diamètre interne différent pour s'adapter à une cigarette d'un diamètre différent.

8. Machine selon la revendication, caractérisée en ce qu'elle comprend un dispositif pour commander le vide appliqué à l'ouverture d'aspiration de manière que le vide soit appliqué seulement pendant la période au cours de laquelle la surface totale d'un conduit de fumée communique avec une surface constante de cette ouverture.

9. Machine selon la sous-revendication 8, caractérisée en ce que le dispositif de commande comprend des came à détente qui tournent en synchronisme avec la tête de fumée et commandent l'ouverture et la fermeture d'une soupape dans un conduit à travers lequel, en fonctionnement, le vide est appliqué à l'ouverture d'aspiration.

10. Machine selon la revendication, caractérisée en ce que l'ouverture d'aspiration est allongée dans la direction du mouvement relatif entre la tête et cette ouverture.

11. Machine selon la revendication, caractérisée en ce qu'elle comprend un mécanisme de charge des cigarettes comportant un magasin pour les cigarettes et un organe agencé pour recevoir des impulsions de pression d'air afin de souffler les cigarettes, une à la fois, hors magasin le long d'un guide et dans un porte-cigarette vide aligné avec le guide.

12. Machine selon les sous-revendications 2 et 11, caractérisée en ce qu'elle comprend un dispositif à air comprimé commun au mécanisme d'éjection des bouts et au mécanisme de charge des cigarettes, les deux mécanismes étant synchronisés avec la rotation de la tête de façon que les instants où ils exigent des impulsions d'air du dispositif commun soient constamment décalés l'un de l'autre.

13. Machine selon la revendication, caractérisée en ce qu'elle comprend une transmission par laquelle la tête est mise en rotation, cette transmission comprenant un embrayage à ressort qui transmet l'entraînement à la tête mais qui peut être surmonté quand il est soumis à un couple relatif entre ses pièces d'entrée et de sortie supérieur au couple nécessaire pour l'entraînement normal de la tête.

14. Machine selon la sous-revendication 13, caractérisée en ce que les pièces d'entrée et de sortie de l'embrayage portent l'une un aimant et l'autre un interrupteur assurant une commande électrique générale pour une soupape à travers laquelle le vide est appliqué à l'ouverture d'aspiration quand la machine fonctionne, l'aimant étant adjacent à l'interrupteur et

actionnant ce dernier de manière que la soupape puisse être ouverte par intervalles au cours d'une opération normale seulement quand l'embrayage est correctement engagé.

15. Machine selon la revendication, caractérisé en ce qu'elle comprend un anneau de cages pour animaux qui tourne avec la tête, une série de conduits de gaz débouchant chacun dans une cage, et un distributeur de gaz agencé pour envoyer un vide à l'ouverture d'aspiration afin de tirer une bouffée de fumée à travers les porte-cigarette tour à tour et pour distribuer la fumée aux conduits de gaz.

16. Machine selon la sous-revendication 15, caractérisée en ce que le distributeur de gaz est sélectivement capable de distribuer d'autres gaz à la place ou en plus de la fumée dans les conduits à gaz.

17. Machine selon la sous-revendication 15 ou 16, caractérisée en ce que les conduits de gaz débouchent dans une surface annulaire de la tête qui balaie une surface de glissement fixe présentant au moins une lumière de gaz à laquelle le distributeur distribue la fumée et/ou d'autres gaz et qui est amenée successivement en communication avec chaque conduit de gaz tour à tour.

18. Machine selon les sous-revendications 15 à 17, caractérisée en ce qu'elle comprend des conduits d'échappement partant chacun d'une cage et débouchant dans une surface annulaire de la tête qui balaie une surface de glissement fixe présentant au moins une lumière d'échappement à laquelle le distributeur de gaz assure sélectivement une aspiration, cette lumière étant amenée successivement en communication avec chaque conduit d'échappement pour aspirer la fumée ou d'autres gaz de chaque cage tour à tour.

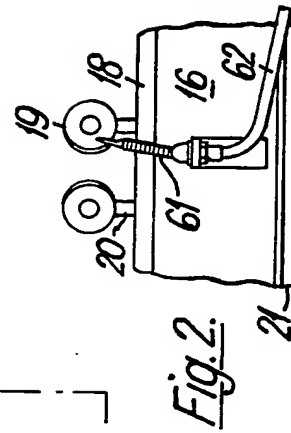
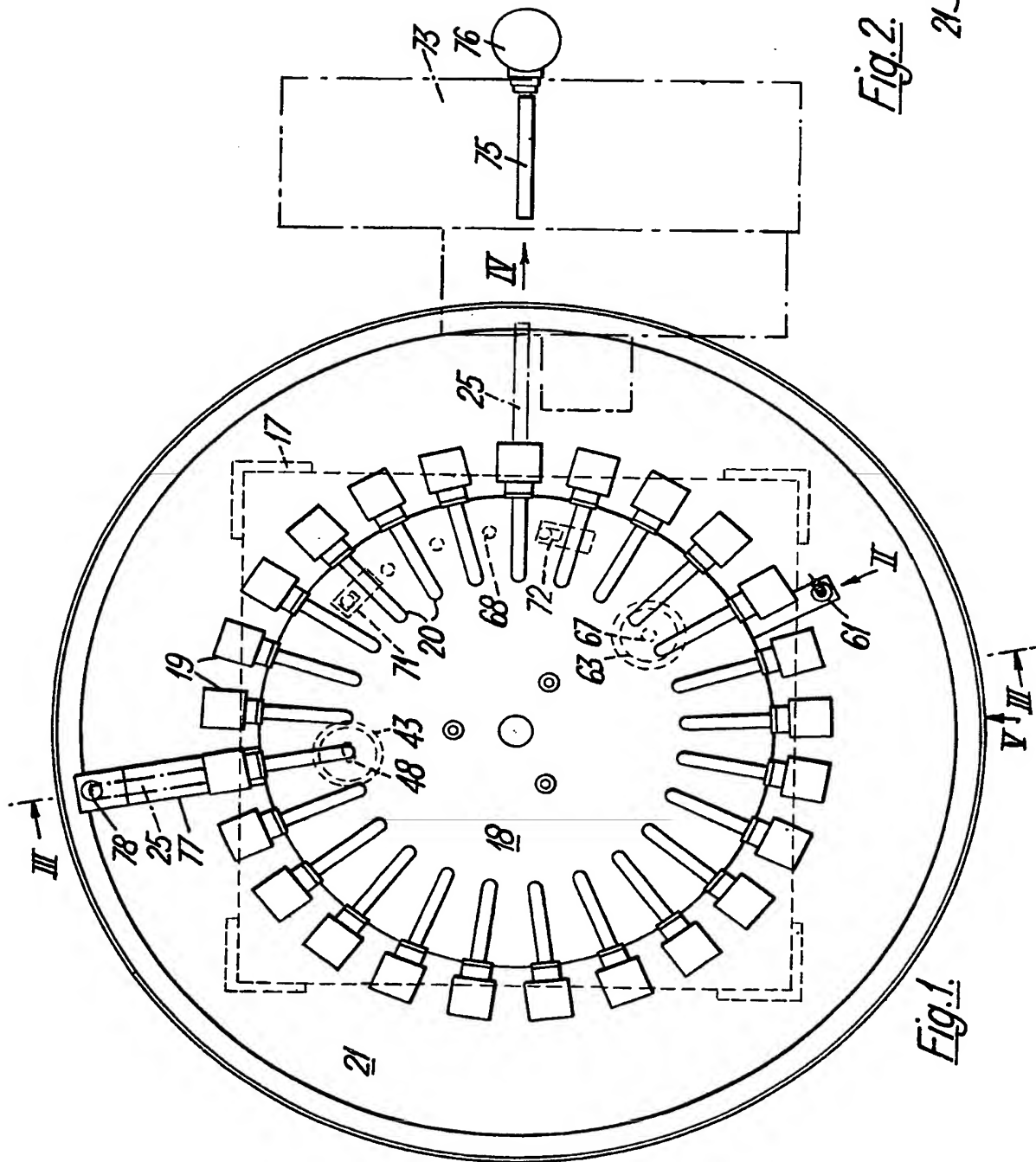
19. Machine selon les sous-revendications 17 et 18, caractérisée en ce qu'elle présente au moins une lumière de gaz et au moins une lumière d'échappement, chacune sous forme d'une fente s'étendant circonférentiellement formée dans une surface de glissement commune.

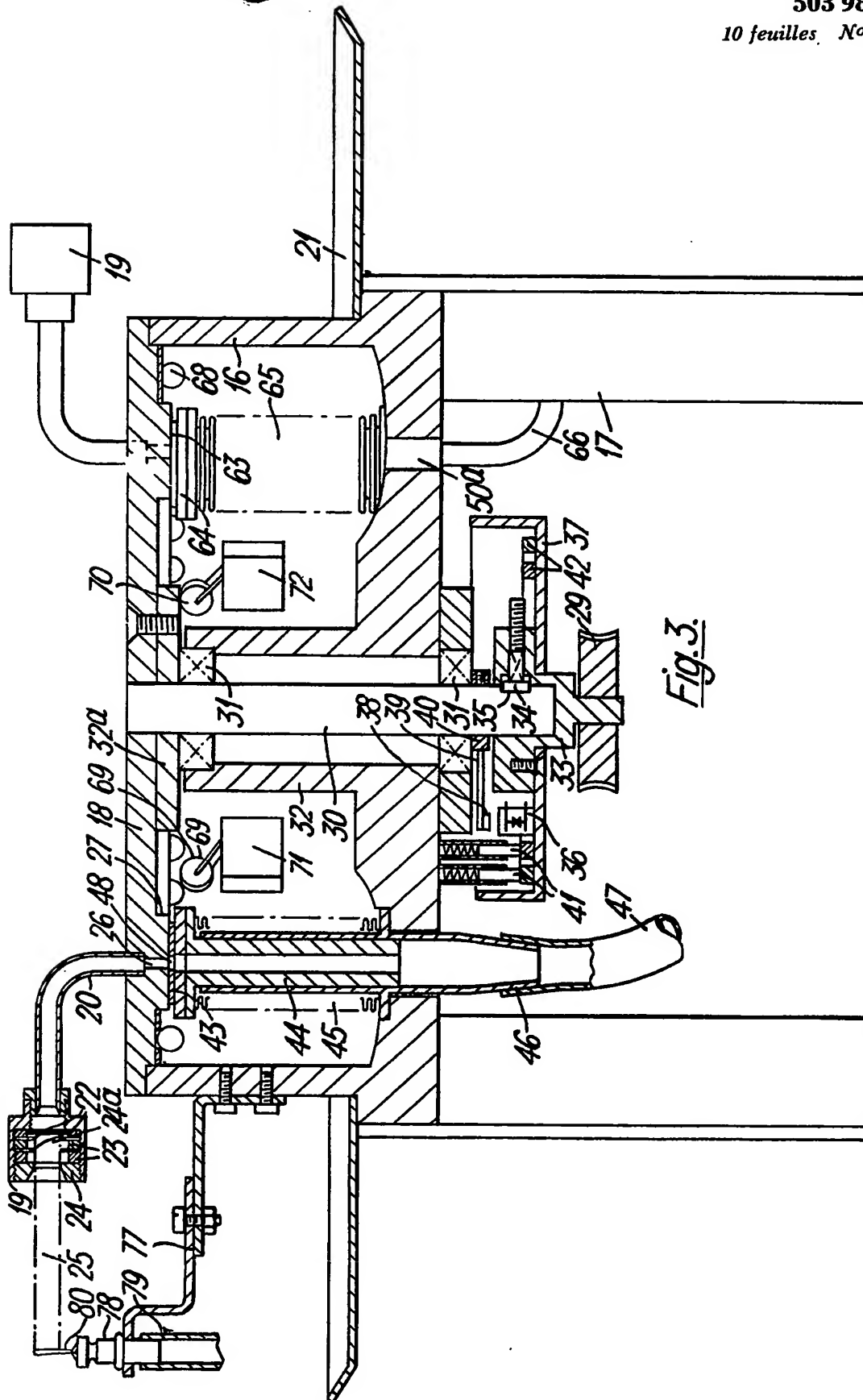
20. Machine selon les sous-revendications 15 à 19, caractérisée en ce que l'anneau de cages est constitué par un ensemble plastique unitaire qui s'ajuste sur la tête et autour de celle-ci et qui est divisé par des parois radiales pour former les cages séparées, les conduits de gaz et les conduits d'échappement s'étendant radialement à la périphérie de la tête où ils débouchent dans les cages correspondantes.

Gallaher Limited

Mandataire: Dériaz, Kirker & Cie, Genève







*Fig. 3.*

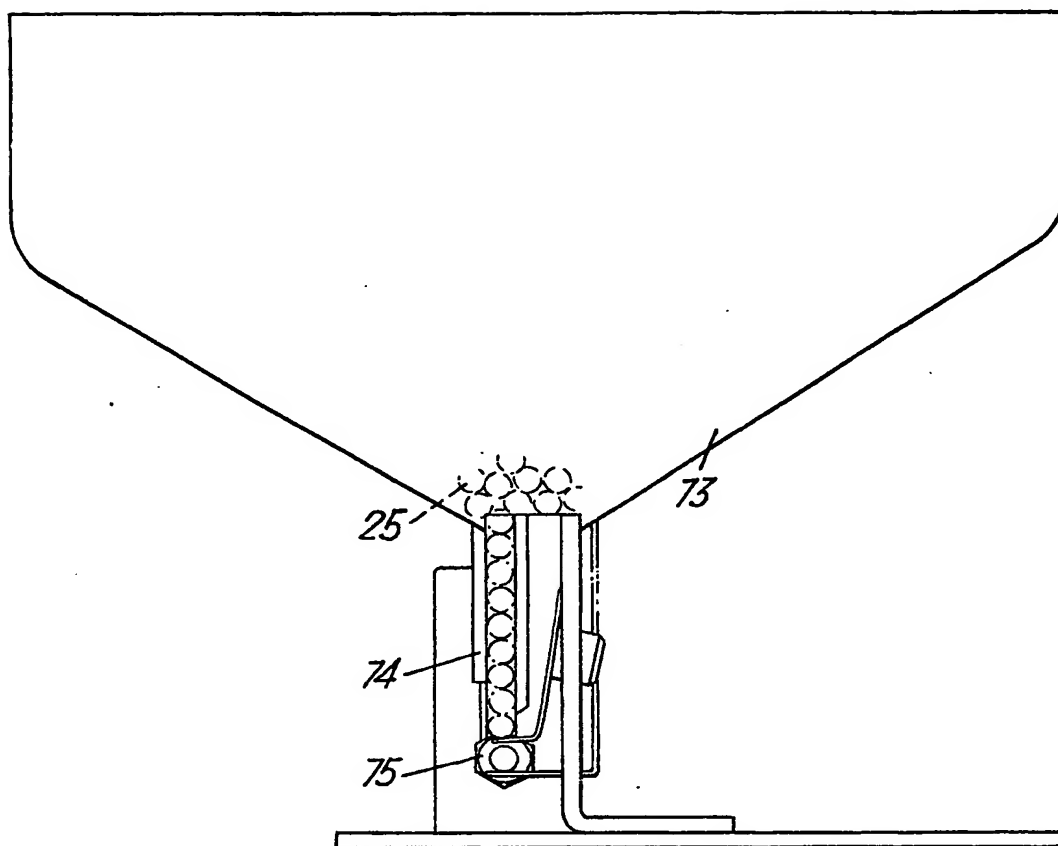


Fig. 4.

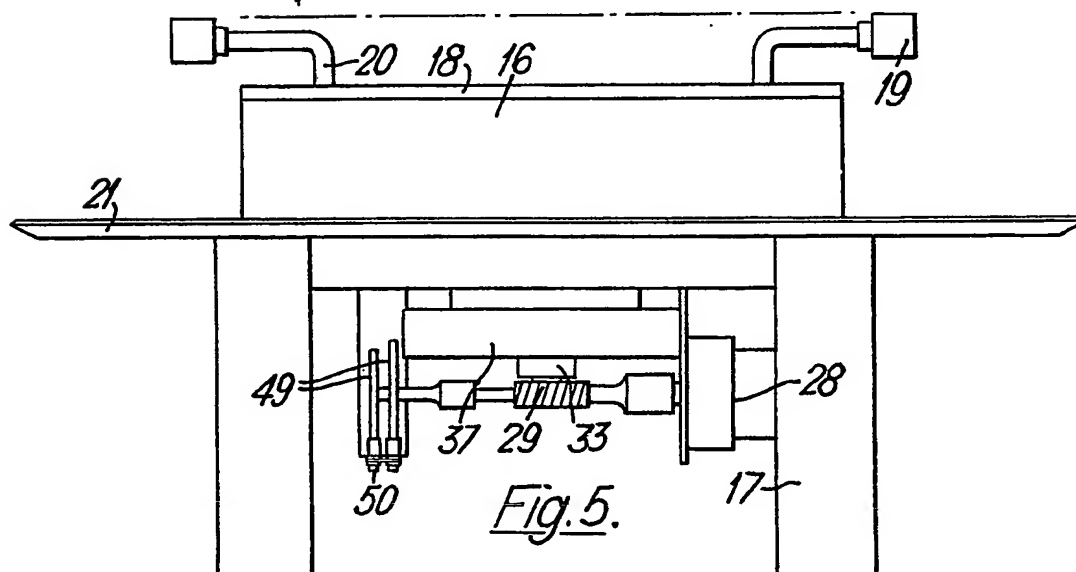


Fig. 5.

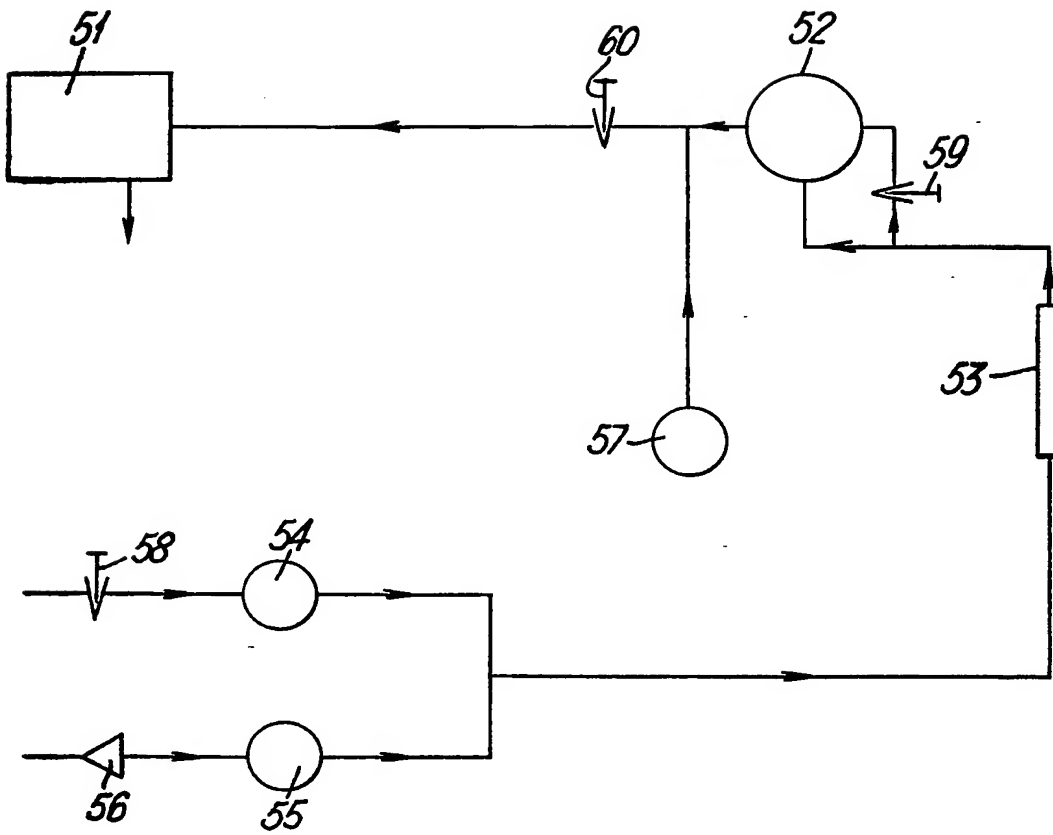


Fig. 6.

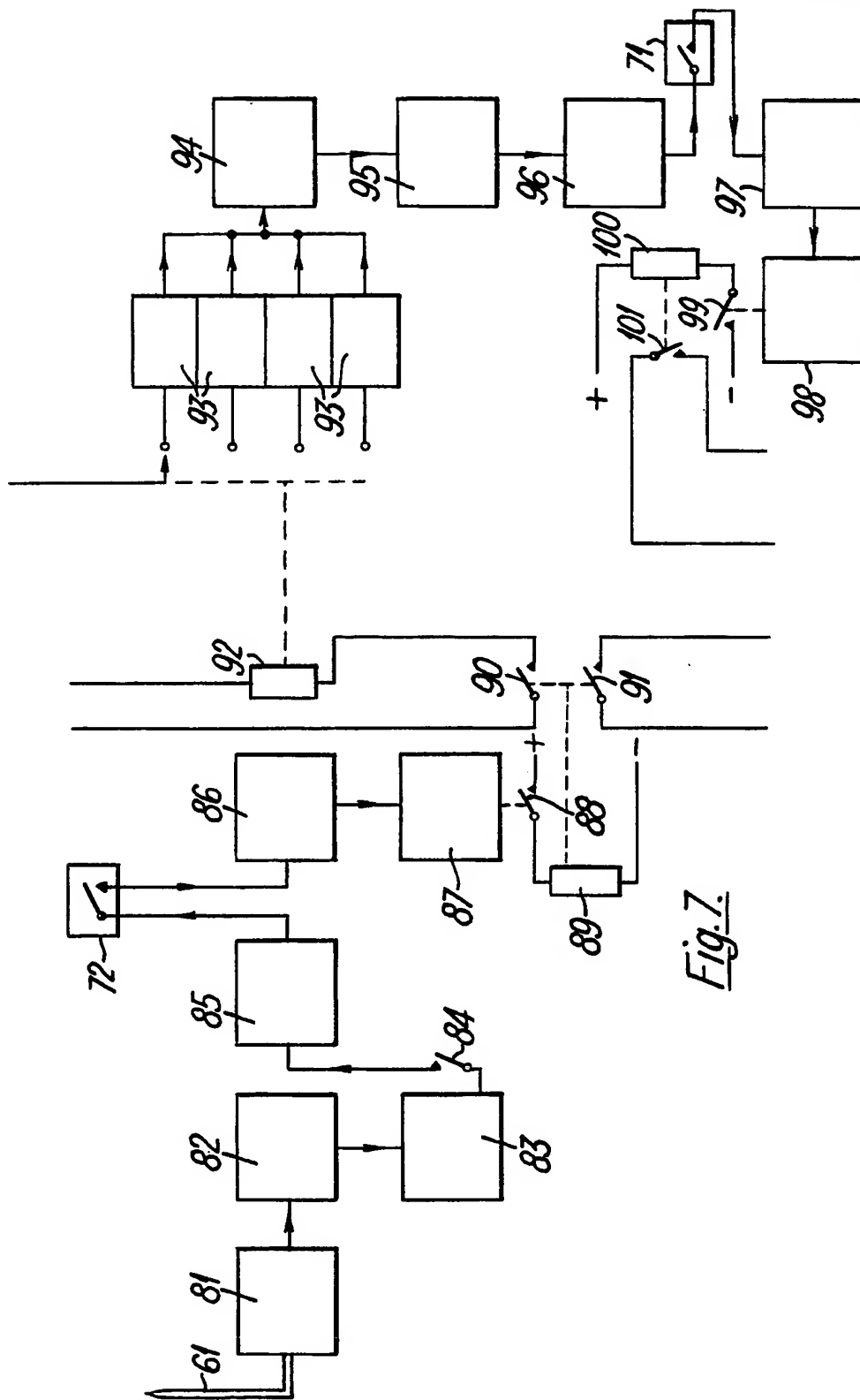


Fig. 7.

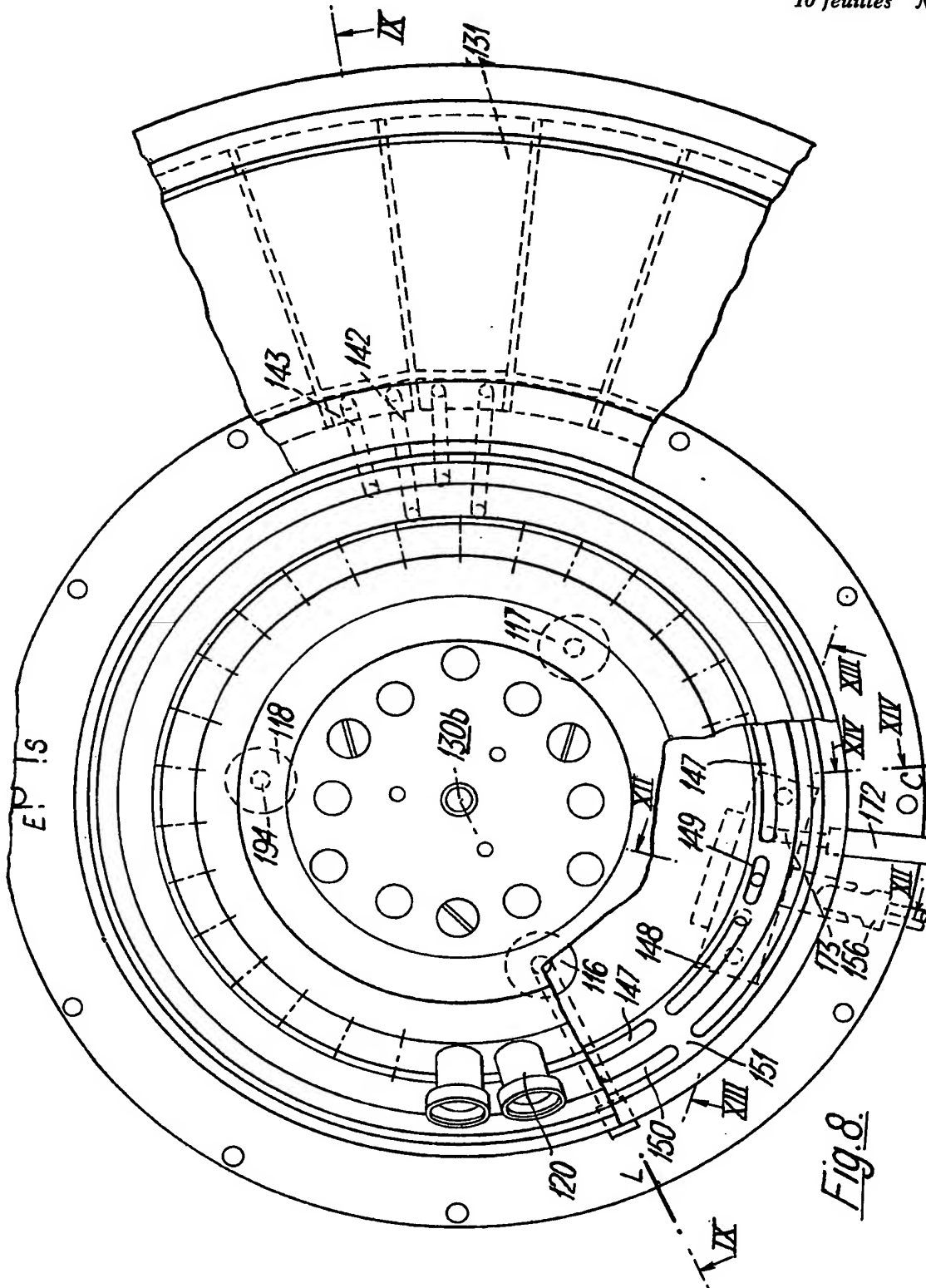
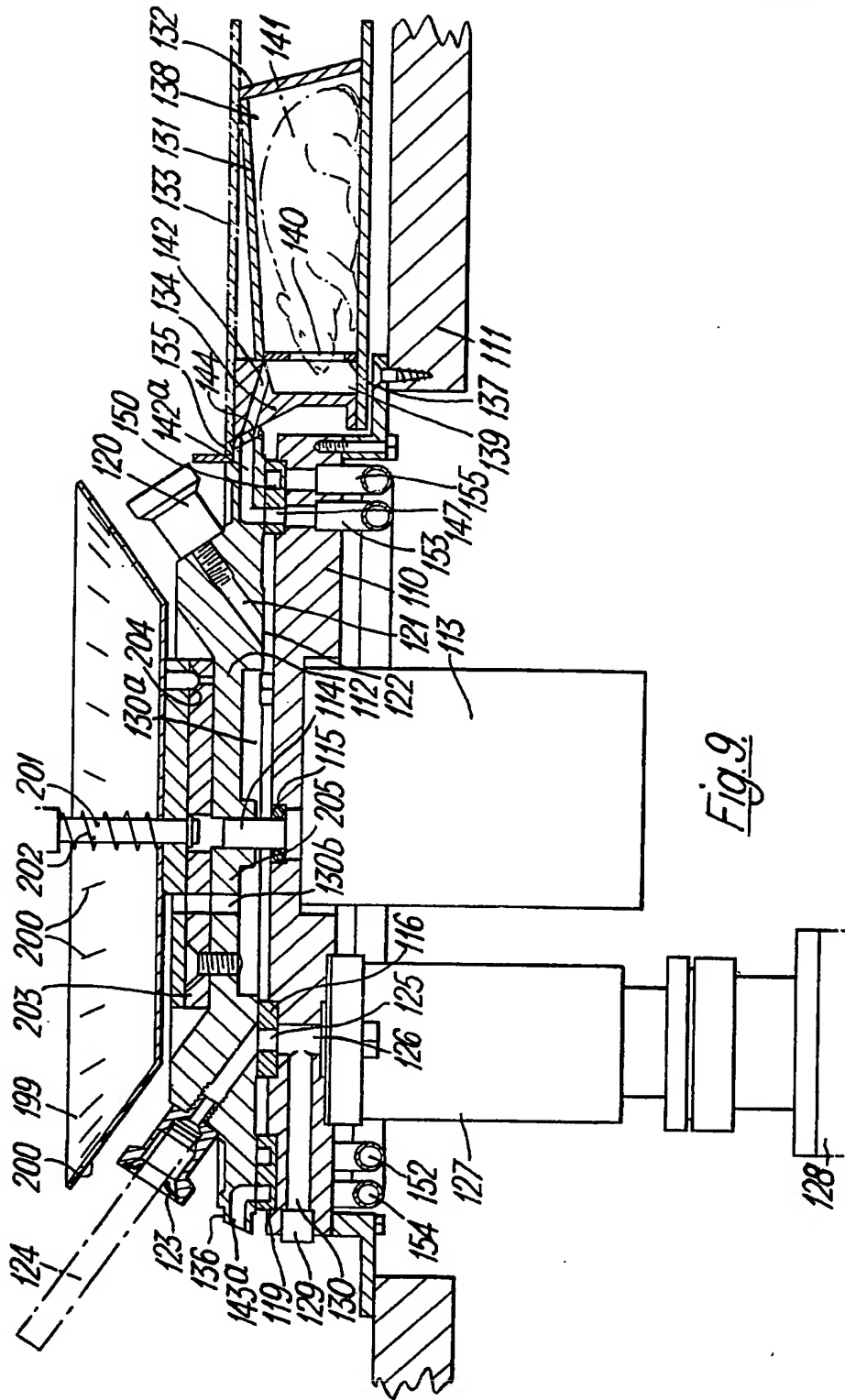
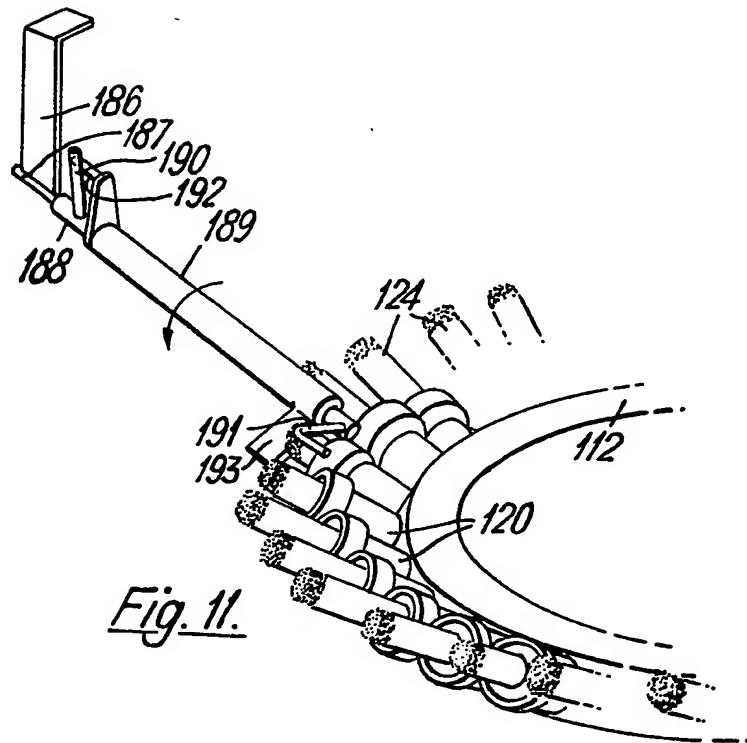
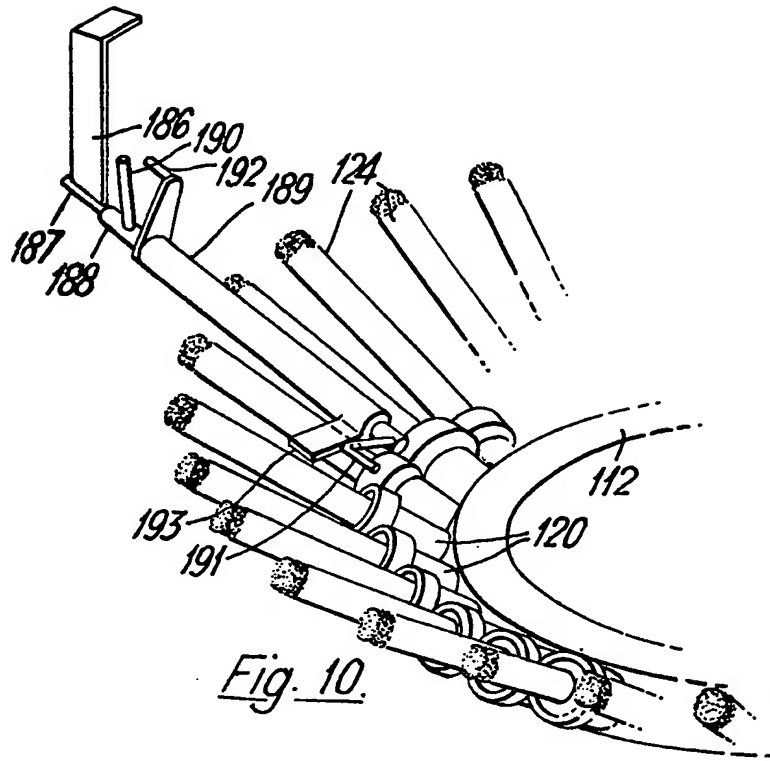


Fig. 8.







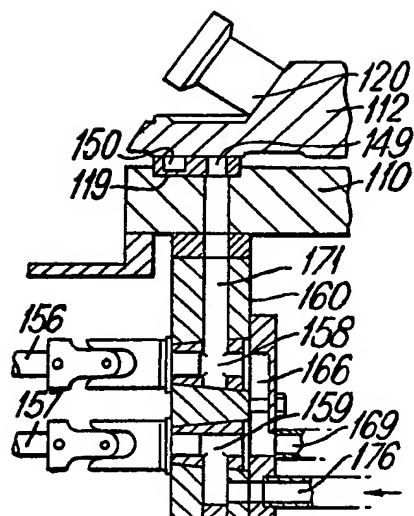


Fig. 12.

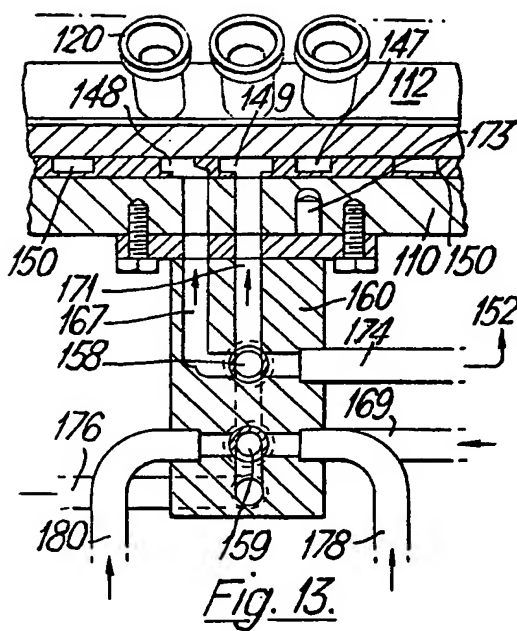


Fig. 13.

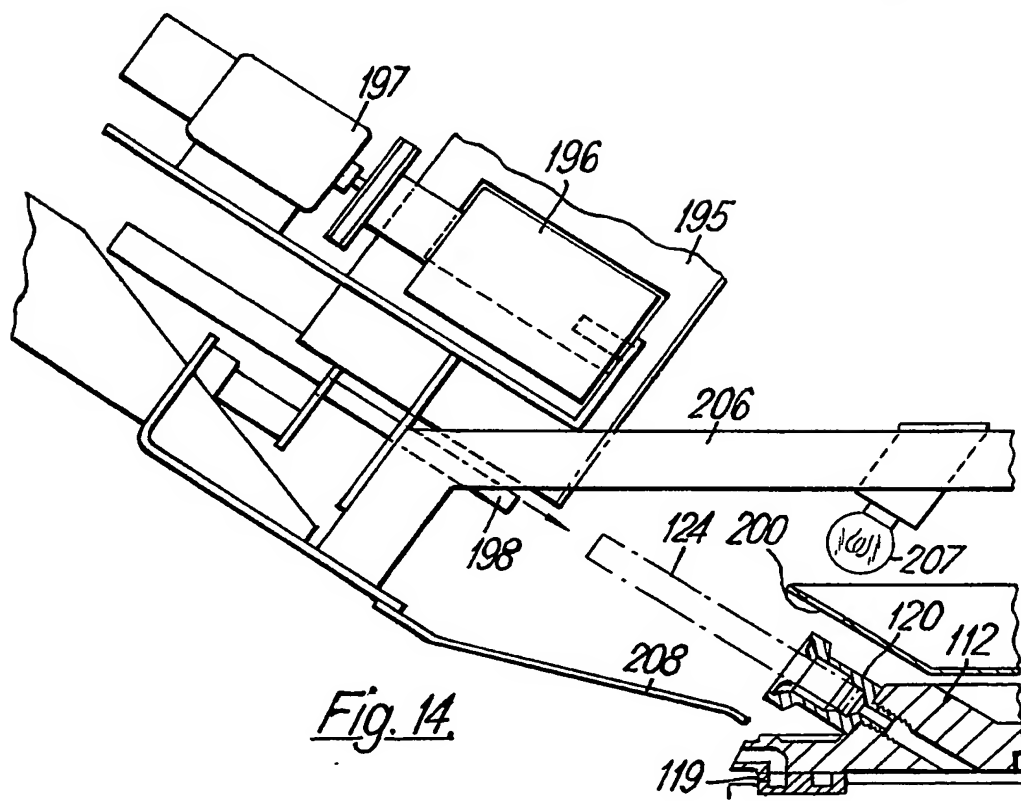


Fig. 14.

